

LOS MANGLARES COMO INFRAESTRUCTURA VERDE

El caso de la región metropolitana de Florianópolis, costa Sur de Brasil

Autora: Bárbara Heliodora Alves d'Acampora

Universidad Politécnica de Madrid

Directoras: Ester Higuera García y Emilia Román López

E-mail: bdacampora@yahoo.com.br

RESUMEN

La región metropolitana de Florianópolis, ubicada en la costa Sur de Brasil, está sufriendo impacto ambiental, resultado de la pérdida y fragmentación de los manglares entre sí y con la vegetación cercana. Esto es derivado del proceso de urbanización creciente, que no cumplen las leyes de protección ambiental existente. Dentro de este marco, esta investigación tiene como objetivo principal demostrar la viabilidad de los manglares como infraestructura verde. A partir de los análisis y la caracterización ambiental de la región metropolitana a lo largo del tiempo, será posible clasificar y evaluar los manglares sobre la óptica de la infraestructura verde a través de datos cuantitativos y cualitativos de los espacios verdes y su relación con los espacios urbanos. Llegando a la conclusión de que la presencia de los manglares, gracias a su conectividad y beneficios sostenibles, es capaz de aumentar la resiliencia ambiental de la región metropolitana de Florianópolis.

Palabras Clave: manglares, urbanización, infraestructura verde, resiliencia ambiental.

ABSTRACT

The metropolitan region of Florianopolis, located on the southern coast of Brazil, is suffering environmental impact. resulting from the loss and fragmentation of mangroves between them and with nearby vegetation. Derived from the process of increasing urbanization, which do not fulfill protection laws existing environmental. Within this framework, this research has as main objective to demonstrate the viability of mangroves as green infrastructure. From the analysis and environmental characterization of the metropolitan region over time, it will be possible to classify and evaluate the mangroves on the perspective of green infrastructure through quantitative and qualitative data of green spaces and their relationship to the urban spaces. Concluding that the presence of mangroves, due its connectivity and sustainable benefits, is able to increase environmental resilience of the metropolitan region of Florianopolis.

Keywords: mangroves, urbanization, green infrastructure, environmental resilience.

1. INTRODUCCIÓN

Gran parte de la población mundial vive en zonas urbanas, lo que ha supuesto un cambio en los usos del suelo, a lo que añade la ocupación inadecuada debido al aumento de los procesos de urbanización en áreas de riesgo. Este sistema interfiere en la dinámica natural, disminuyendo los beneficios que proporcionan los servicios de los ecosistemas naturales. Los impactos ambientales actuales son muy amplios, han supuesto la pérdida y fragmentación de los ecosistemas, por lo que los espacios verdes se han convertido en los objetivos principales para la defensa del medio ambiente.

Los manglares son una tipología de ecosistema natural que hace la transición entre el medio terrestre y el marino. Se compone de especies arbustiva, donde las condiciones morfológicas son adecuadas a su establecimiento, adaptados para sobrevivir frente a los desafíos de intemperies de la costa, siendo muy resistentes y estables. Se sitúan principalmente en las costas tropicales y también en las costas subtropicales donde favorece el clima caliente y húmedo, y se desarrollan alrededor de las lagunas costeras, esteros, desembocadura de ríos y arroyos, mezclándose el agua dulce con la procedente del mar, donde la lluvia y el río diluyen el agua salada, formando un agua salobre. Están ubicados en 123 países, cubriendo una superficie total de cerca de 150.000 km², donde el 47% de los manglares existentes se encuentran en los países de Indonesia, Brasil, Australia, México y Nigeria (Spalding et al., 2010).

La comunidad científica ha destacado la importancia de los manglares y los beneficios desde la escala mundial hasta la local, no solamente por su diversidad biológica, sino también funcional (Calderón et al., 2009; FAO, 2007; Spalding et al., 2010). Estos actúan como refugios naturales para la reproducción y el desarrollo en las primeras etapas de vida de variadas especies de la fauna. Son considerados, por lo tanto, hábitats productivos y apoyan la pesca costera de peces, gambas y ostras. Además ejercen como sistemas naturales de amortiguamiento en inundaciones y en la intrusión salina, previenen la erosión de las costas, actúan como filtros biológicos al remover nutrientes y toxinas, atenúan la radiación solar y favorecen la creación de suelos. Debido a su capacidad de almacenamiento de cantidades considerables de carbono orgánico en los suelos, tienen también un papel importante en el proceso de mitigación del cambio climático.

A pesar de la importancia, se estima que hubo una pérdida considerable de manglar en el mundo entre 1980 y 2005 de 3,5 millones de hectáreas, una disminución de un 20% aproximadamente. A nivel continental, Asia sufrió la mayor pérdida de hectárea de manglar, más de 1,9 millones entre los periodos de 1980 y 2005. América del Norte y Central y África también contribuyeron significativamente a la disminución de la superficie de manglares en estos años, con pérdidas de cerca de 690.000 ha y 510.000 ha, respectivamente. A pesar de la gran pérdida, en las últimas décadas se observa que la tasa de reducción de los manglares en todas las regiones continentales ha disminuido, una reducción de un 0,34% en el mundo entre los años de las décadas de 1980 y 1990 hacia los años del periodo de 2000 y 2005. Sin embargo, se verifica que la reducción de área de manglares en el último período analizado, de 509.000 ha, es considerada todavía muy alta.

Continentes	Áreas de manglares				Tasa de reducción de manglares			
	1000 (ha)				% por año			% total
	1980	1990	2000	2005	1980-1990	1990-2000	2000-2005	1980-2005
África	3.670	3.428	3.218	3.160	-0,66	-0,61	-0,36	-13,90
Asia	7.769	6.741	6.163	5.858	-1,32	-0,86	-0,99	-24,60
América del Norte y Central	2.951	2.592	2.352	2.263	-1,22	-0,93	-0,76	-23,31
América del Sur	2.222	2.073	1.996	1.978	-0,67	-0,37	-0,18	-10,98
Oceanía	2.181	2.090	2.012	1.972	-0,42	-0,37	-0,40	-9,58
Mundo	18.794	16.925	15.740	15.231	-0,99	-0,70	-0,65	-18,96

Reducción de las áreas de manglares por continente desde 1980 hasta 2005.

Elaboración propia a partir de datos de FAO (2007).

El principal motivo de la reducción de los manglares está asociado con la concurrencia por la tierra para el desarrollo urbano, el turismo, la agricultura y acuicultura (FAO, 2007; Spalding et al., 2010). Se percibe, por tanto, que las consecuencias están directamente asociadas a las actividades humanas, que han hecho que los manglares se conviertan una formación costera muy perjudicada. Tal ejemplo se detecta que en Asia,

Caribe y América Latina la deforestación ha sido causada principalmente por la conversión a gran escala de estas áreas para la acuicultura y la infraestructura turística, sobre todo entre 1980 y 1990 (FAO, 2007).

Los manglares de Brasil representan el 8,5% de los existentes en planeta, con aproximadamente 13.000 km² a lo largo de casi toda costa del territorio brasileño, siendo considerado Brasil como el segundo país con mayor extensión de manglares del mundo (Spalding et al., 2010). Forman parte de uno de los siete ecosistemas del bosque de la Mata Atlántica (estimado como el bosque más afectado del territorio brasileño) y se desarrollan con más abundancia en la costa Norte, debido a la topografía favorable a grandes rangos de marea y amplias entradas de agua de los ríos, la lluvia, los nutrientes y sedimentos (Schaeffer-Novelli, et al., 1990). La devastación comenzó en el periodo colonial, a partir del siglo XVI, con la extracción de madera y, más recientemente, por motivo del aumento de la densidad de la población urbana y de los cambios del uso del suelo, los terraplenes; además de la contaminación y del uso no sostenible de sus recursos naturales, junto al desconocimiento social de sus beneficios. Se estima una pérdida total del 40% respecto al estado original y del 25% desde el inicio del siglo XX (ICMBIO, 2015), algo que perjudica el equilibrio ecológico, generando graves impactos ambientales, económicos y sociales.

Frente a ese panorama, se han llevado a cabo políticas y proyectos de medidas legales de protección. De acuerdo con la Conferencia de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), en el evento Río + 20, se han reconocido las importantes contribuciones económicas, sociales y ambientales de los manglares. Junto a este reconocimiento se han establecido algunos de los objetivos principales, como: la restauración de estos ecosistemas, los procesos de desarrollo sostenible de las comunidades que viven en regiones de manglares y hacen uso de sus recursos naturales, los procesos de conservación de su diversidad biológica, el turismo comunitario sostenible, la educación ambiental, el fortalecimiento de identidad cultural y conocimientos tradicionales relacionados con los manglares, la protección legal de estos ecosistemas, y el consumo responsable de productos del manglar (UNESCO, 2012).

En Brasil, la Ley nº 12.651/2012 reconoce la vegetación de estabilización de los manglares como Áreas de Preservación Permanente (APP). La eliminación total o parcial de la vegetación en estas áreas sólo se permitirá mediante la autorización del Poder Ejecutivo y sólo con el fin de realizar acciones de utilidad pública o interés social (Brasil, 2012). La resolución del Consejo Nacional de Medio Ambiente (CONAMA) nº 303/2002, prevé parámetros, definiciones y límites de APP, que también defienden la protección de los manglares nacionales (CONAMA, 2002).

Tales medidas podrán impedir su degradación, contribuyendo a la necesidad de preservación, ampliación y conexión de los manglares para que puedan ejercer su función de infraestructura verde. El empleo de la infraestructura verde añade una función más a los espacios verdes, que se refiere a los enfoques y conceptos relacionados con estos espacios, actuando como una forma de proporcionar resiliencia a los efectos de la urbanización. Un territorio resiliente puede ser considerado como una alternativa para lograr la sostenibilidad, con la capacidad de recuperarse de los efectos contrarios al desarrollo urbano (Metzger y Robert, 2013).

La finalidad principal del término de *infraestructura verde* es abordar las cuestiones relativas a la gestión del suelo, desde el punto de vista espacial al potencial para lograr beneficios múltiples (Benedict y McMahon, 2006; UE, 2014). Este sistema conecta los recursos ecosistémicos naturales, mientras que integra a los diferentes tipos de espacios, tales como las zonas rurales y urbanas, en variados niveles escalares, con distintas necesidades y posibilidades de actuación; pero con dependencia entre ellos, formando un conjunto de relaciones territoriales. De acuerdo con Higuera (2006), es importante entender que cada situación geográfica tendrá un urbanismo o territorio característico y diferenciado de otros lugares, siendo indispensable una planificación de los espacios verdes a las necesidades locales de clima y suelo.

En cuanto a los beneficios, la infraestructura verde tiene aplicación en el ámbito sostenible, a través de sus múltiples usos y funciones simultáneas. Proporciona, por lo tanto, un marco ecológico, que incorpora valores ambientales, sociales y económicos. En el contexto ambiental, la vegetación contribuye con beneficios ecológicos irremplazables, visto en diversas fuentes (Fadigas, 2006; Herzog y Rosa, 2010; Rapport, 1995; UE, 2014), tal como la protección de las llanuras de inundación a lo largo de los ríos, mares, lagunas, pantanos y manglares; la regularización del microclima, incluyendo el control del viento, creación de brisa y sombra, mitigando las islas de calor; la purificación de la atmósfera, siendo un fijador de polvo en suspensión; colabora también en la captación de gases de carbono, disminuyendo la contaminación; y produce una permeabilidad que facilita las infiltraciones del agua de lluvia en el suelo.

La diversidad de la fauna y la flora es uno de los indicadores considerados más importantes de la salud de un ecosistema que, a través del mantenimiento de la conectividad espacial, da la posibilidad de desplazarse, migrar, dispersarse e intercambiar poblaciones. En este aspecto, los hábitats considerados heterogéneos, ricos en especies, son más resistentes que los hábitats homogéneos. Según Forman (1995) y Burel y Baudry (2002), las formas de los fragmentos y corredores de los elementos de paisaje varían, teniendo diversos grados de conectividades, desde espacial (física) hasta funcional (biológica). Los elementos del paisaje pueden ser diversificados, naturales o culturales, de diferentes ecosistemas y tipos de ocupación del suelo (Forman, 1995).

Desde el punto de vista social, estos espacios ofrecen una mayor calidad de vida, pues sirven de apoyo fundamental al equilibrio psicológico y fisiológico de la población (Fadigas, 2006; UE, 2014). Según se distribuyen, a través de conexiones verdes, generan más facilidades de accesibilidad al público, proporcionando ambientes de ocio en contacto directo con la naturaleza, además promueven la cohesión social y la movilidad, que estimulan a una vida más activa. Es decir, las personas usan el espacio e interfieren en él, de modo que son también un factor a tener en cuenta en la promoción del flujo de circulación en ambientes con vegetación.

La infraestructura verde tiene también relevancia económica. En esta se incluyen los beneficios de valoración de la tierra, derivados de la calidad del medio ambiente, y produce un ahorro de energía térmica en las edificaciones por la mitigación de las islas de calor a través de la conservación vegetal. Además, los intereses estéticos, recreativos y, a veces, históricos de esos espacios urbanos, aumentan el atractivo de las ciudades y contribuyen a su promoción como destinos turísticos, generando lucro financiero y puestos de trabajo (Chiesura, 2004; Luttik, 2000; UE, 2014).

Los servicios generados por este sistema pueden relacionarse con el caso de estudio de la región metropolitana de Florianópolis, al Sur de Brasil. A pesar de tener una gran belleza natural, la región presenta poca calidad ambiental por los cambios de uso del suelo, y no se respetan los criterios de preservación ambiental establecidos por la legislación. En consecuencia, las formaciones de manglares existentes en la región están clasificadas como en situación vulnerable o en peligro de extinción, además de encontrarse fragmentadas entre sí y con la vegetación de su entorno, sufriendo un grave impacto ambiental.

En este marco, como oportunidad de esta investigación, se propone que los manglares puedan funcionar como una infraestructura verde gracias a su conectividad y beneficios sostenibles. Siendo así, el componente ambiental se transforma como medio de reestructuración y conservación del paisaje, incorporando valores de alto rendimiento sostenible para que la región metropolitana de Florianópolis se torne resiliente.

Como metodología de esta investigación, se analizarán y caracterizarán los manglares situados en la región metropolitana de Florianópolis a través de datos bibliográficos respecto al paisaje local y las perturbaciones producidas a lo largo de la historia por el proceso del crecimiento urbano. Por último, se clasificarán y evaluarán los manglares sobre la óptica de la infraestructura verde mediante el análisis de datos cuantitativos y cualitativos de los espacios verdes, así como su relación con los espacios urbanos.

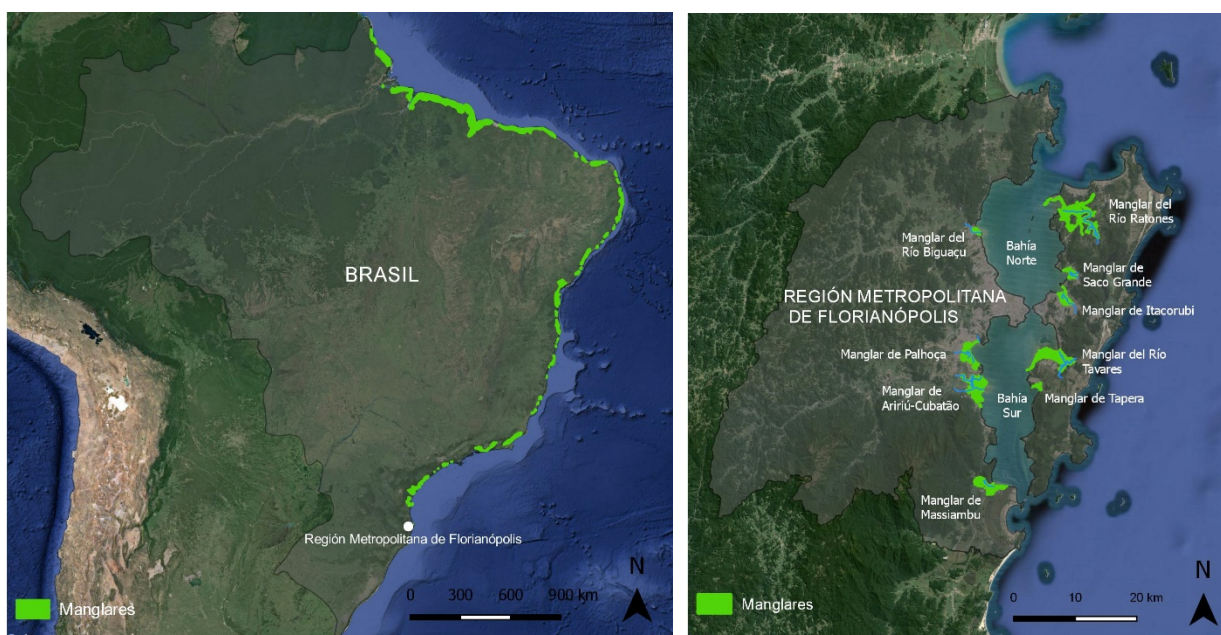
2. LOS MANGLARES DE LA REGIÓN METROPOLITANA DE FLORIANÓPOLIS

Los manglares de la región metropolitana de Florianópolis están en el límite Sur de la aparición de los manglares en América, en la zona subtropical, que se caracteriza por una flora más enrarecida debido a las olas fuertes de la costa Sur con una topografía poco favorable. Está compuesto por la Selva Pluvial Tropical, o técnicamente llamada *Ombrofila Densa*, perteneciente al bosque de la Mata Atlántica, que está relacionada con factores de clima tropical, con altas temperaturas y altas precipitaciones, bien distribuidas durante el año, lo que determina una situación prácticamente sin período seco (IBAMA, 2003). De acuerdo con Schaeffer-Novelli et al. (1990), presenta variados tamaños de vegetación, donde los de mayores estructuras están en los bordes de los estuarios y canales de algunos ríos, existiendo tres tipologías de géneros: *Laguncularia*, *Avicennia* e *Rhizophora*.

En cuanto a la fauna, producen una gran cantidad de invertebrados, tales como gambas, cangrejos, berberechos, crustáceos, moluscos y ostras; y peces, como el róbalo (*Centropomus parallelus* y *Centropomus undecimalis*), el halibut (*Etropus intermedius*) y la lisa (*Mugil platanus*) (IBAMA, 2003). Cuenta también con vertebrados, como las aves: el neotrópico cormorán (*Phalacrocorax brasilianus*), la gran garza blanca (*Ardea alba*) y la pequeña garza blanca (*Egretta thula*); los mamíferos, como la nutria

(*Lontralongicaudis*) y el mapache (*Procyon cancrivorus*); y entre los reptiles, el yacaré overo (*Caiman latirostris*) (IBAMA, 2003).

Las formaciones de los manglares se dan por la protección de las bahías Norte y Sur en el lado occidental de la isla (parte insular del municipio de Florianópolis). Según Huber (2004), en la bahía Norte, las formaciones más relevantes están en la costa insular (manglares del Río Ratones, de Saco Grande y de Itacorubi) por estar protegidas geomorfológicamente de la velocidad de las corrientes formadas por las mareas y los vientos. Ya en la costa continental, destaca el manglar del Río Biguaçu y otras pequeñas formaciones, sin embargo muy poco significativas que se fueron desapareciendo por la urbanidad. En la bahía Sur, debido a la pequeña abertura, la velocidad de las corrientes es lenta, favoreciendo las formaciones de manglar tanto en la costa continental (manglares de Massiambu, de Aririú-Cubatão y de Palhoça), como insular (manglares del Río Tavares y de Tapera), que se muestran en la figura siguiente.



Ubicación de los manglares en Brasil y en la región metropolitana de Florianópolis, respectivamente.

Elaboración propia a partir de United Nations Environment Programme. World Conservation Monitoring Centre (UNEP WCMC) (2014).

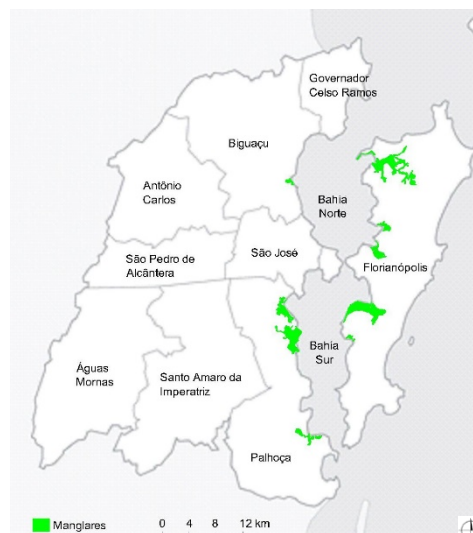
La caracterización del paisaje respecto a la flora y la fauna de los manglares en la región metropolitana también se constituye como parte de los valores culturales y de la identidad local. Hay una belleza escénica de una vegetación diferenciada y excéntrica relacionada con el mar, que proporciona ambientes agradables por el contacto con la naturaleza que, actualmente, se encuentra muy degradada debido al desarrollo de la urbanización en la región a lo largo del tiempo.

3. EL DESARROLLO DE LA URBANIZACIÓN Y LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El crecimiento urbano brasileño y la aglomeración de varias ciudades alrededor de una ciudad núcleo han causado muchos problemas de infraestructura urbana y uso del suelo. Así, surgió el concepto de región metropolitana en Brasil, que sirve como alternativa para integrar la organización, la planificación y la ejecución de las funciones públicas de interés común a los municipios (Brasil, 1988, párrafo 3º, Art. 25). Esta tiene origen en la década de los 70, cuando hubo un crecimiento acelerado de las ciudades brasileñas, frecuentemente a través de la migración. En la actualidad cuenta con un total de 38 regiones metropolitanas en todo el territorio.

La región metropolitana de Florianópolis ocupa la posición vigésima cuarta en volumen poblacional de las regiones metropolitanas de Brasil, siendo São Paulo la más poblada (IBGE, 2014). Está constituida por el municipio de Florianópolis, capital estatal de Santa Catarina, y ocho municipios conurbados adyacentes: São José, Palhoça, Biguaçu, Santo Amaro da Imperatriz, Governador Celso Ramos, Aguas Mornas, Antônio Carlos y São Pedro de Alcântara.

Municipios	Áreas	Población	Densidad poblacional
	Km ²	Año 2015	Hab/Km ²
Florianópolis	675,41	469.690	623,68
São José	150,45	232.309	1.376,78
Palhoça	395,13	157.833	347,56
Biguaçu	367,89	64.488	156,94
Santo Amaro da Imperatriz	344,05	21.920	57,62
Governador Celso Ramos	117,19	13.944	110,93
Antônio Carlos	233,57	8.118	32,62
Águas Mornas	327,36	6.113	16,95
São Pedro de Alcântara	140,02	5.373	33,6
Total	2.751,07	979.788	2.723,08



Región metropolitana de Florianópolis.

Tabla: IBGE, 2015. Figura: Elaboración propia a partir del *Centro brasileiro de análise e planejamento - Centro de Estudos de Metrópole* (CEM/Cebrap), disponible en <http://www.fflch.usp.br> (fecha de consulta: diciembre de 2015).

Los municipios de la región metropolitana de Florianópolis tienen en común los procesos de ocupación humana, que se puede dividir en dos períodos. El primero período es marcado por la llegada de inmigrantes, principalmente de portugueses de las islas de Azores, en el siglo XVIII, para la protección contra invasiones externas durante el período colonial; y el segundo período se da el desarrollo urbano intensificado a partir de mediados del siglo XX. La elección del lugar se debe a sus características fisiográficas favorables, especialmente la presencia de las bahías Norte y Sur, que constituyen puntos de atraque para cualquier estado del mar (Veiga, 1993). Como consecuencia, se asentó una economía basada en la agricultura, la pesca y el comercio, favoreciendo algunos puntos de aglomeración poblacional. A través de las bahías, Florianópolis se conectaba con Biguaçu, São José y Palhoça con pequeñas embarcaciones para el transporte de personas y mercancías. De ese modo, se desarrolló inicialmente el municipio de Florianópolis y los municipios de la costa continental.

El proceso histórico del uso del territorio llevó a la pérdida de gran parte de la vegetación original, donde la agricultura fue considerada la principal causa de la degradación ambiental hasta el inicio del siglo XX. También la devastación tenía como objetivo la obtención de leña y la liberación de tierra para la ganadería. Sin embargo, proporcionalmente, los manglares fueron eliminados en menor cantidad en comparación con la Selva Pluvial Tropical, debido, según Trindade (2009), posiblemente a la dificultad técnica para convertirlos en tierra habitable y cultivable, y por la disponibilidad de otras zonas más favorecedoras para estas finalidades. Con el empobrecimiento de los suelos causado por las prácticas agrícolas y con la disminución de esa actividad, se estableció el proceso de regeneración natural en áreas previamente cultivadas. Razón por la que, según Caruso (1983), gran parte del territorio de la isla del municipio de Florianópolis presenta vegetación secundaria en diferentes etapas de plantación.

Después de la segunda mitad del siglo XX, hubo cambios sustanciales debido al crecimiento económico y demográfico que tuvo lugar. Así, surgió el primer Plan Director de Florianópolis en 1955 (Ley nº 246/55), que proponía elaborar soluciones urbanas para eliminar el atraso de la ciudad a través de la industrialización (Rizzo, 1993). A diferencia de la realidad de otras capitales brasileñas, la ciudad tenía un débil potencial económico y financiero, marcado por la ausencia de industria, la baja densidad poblacional y la dispersión del conjunto urbano.

Con el fin de satisfacer las demandas de crecimiento de las ciudades, surge el según Plan Director en 1976 (Ley nº 1440/76), que tenía el objetivo de planificar de la región metropolitana de Florianópolis, y convertir el municipio de Florianópolis en un gran centro urbano de importancia regional, capaz de equipararse con las

demás capitales del Sur de Brasil: Curitiba al Norte y Porto Alegre al Sur de Florianópolis. Con el crecimiento poblacional y la ocupación del suelo urbano, algunas preocupaciones de orden paisajística fueron reglamentadas, aunque con poca importancia. Se consideró tierras no edificables los terrenos de marina y por encima de la cota de 100 metros en las colinas, e igualmente se prohibió utilizar el área de inundación. Sin embargo, se sugería que el uso se permitiría a partir de la ejecución de las obras de drenaje (Trindade, 2009), constituyéndose una incoherencia en las leyes ambientales.

La misma contradicción ocurre en la Ley nº 001/97, en la cual se alteraron las leyes de conservación natural, como por ejemplo en los manglares, donde se afirma que están prohibidos los terraplenes (Florianópolis, 1997, Capítulo III, Sección I, Art. 137). Pero, lo mismo puede ser aprobado por las administraciones públicas (Florianópolis, 1997, Capítulo IV, Sección II, subsección I, art. 170). Otras áreas de conservación también se han modificado para otras categorías, especialmente para la construcción de edificaciones de viviendas para la expansión urbana. Eso demuestra que, a pesar de que la legislación defiende la preservación natural, también permite el cambio a través de la creación de leyes complementarias, con alteraciones de zonificación, privilegiando principalmente a los intereses privados.

El crecimiento poblacional de los municipios fue continuo, con mayor intensidad a partir de la década de 1990, y hoy está considerada una de las regiones metropolitanas de Brasil que más aumentó su población en las últimas décadas. En 1992 contaba con 546.844 habitantes y actualmente se encuentra en unos 979.788 de habitantes, lo que supone un crecimiento total del 79% (IBGE, 2015). La gran urbanidad se debe al potencial turístico, principalmente las playas durante el verano, y el crecimiento económico. La región también es conocida por tener una alta calidad de vida, siendo Florianópolis la capital brasileña con la mayor puntuación en el Índice de Desarrollo Humano (IDH), y la tercera ciudad de Brasil, calculado según el Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas (PNUD) en 2010.

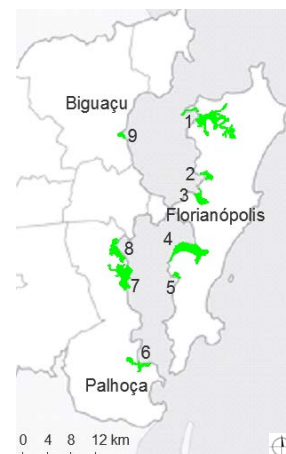
Como consecuencia de la expansión urbana a lo largo del tiempo, la región presenta graves impactos ambientales, que implican la devastación, terraplenes y cambios del uso del suelo, afectando a los ecosistemas naturales, principalmente de los manglares. Según Reis (2010), el crecimiento urbano y acelerado de la población se desarrolla a través de la planificación que integra las acciones individuales en un proyecto colectivo de la ciudad, debido a la debilidad de los planes y formas de control existentes, dando lugar a numerosos problemas urbanos y ambientales.

4. CLASIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS MANGLARES COMO INFRAESTRUCTURA VERDE

En esta sección se examinan los cambios de los manglares de la región metropolitana de Florianópolis, como consecuencia del desarrollo de la urbanización. Solamente con el análisis de los cambios de uso del suelo a lo largo del tiempo se hace posible estimar un resultado de los efectos de la actividad humana sobre la dinámica y ordenamiento del espacio en cuestión.

Primeramente fueron cuantificadas las áreas de los manglares a través de la verificación temporal, obtenidas en los años de 1938, 1956/1957, 1978 y 2015. Para obtener los datos históricos de las áreas se utilizaron distintos autores, por lo tanto, la precisión puede variar debido a la interpretación individual de las imágenes aéreas. Para el registro de las áreas de 2015, se usó el mapeo del *Centro de Informação de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina* (CIRAM) más reciente, en este caso perteneciente a 2005, y se relacionó con las imágenes de satélite de Google Maps de 2015. Es importante mencionar que la poca cantidad de datos por año que se ha conseguido, dificulta aún más la precisión de los análisis. En cuanto al manglar de Massiambu, no se obtuvo información histórica, posiblemente por haber sido poco afectado. Sobre el manglar de Aririú-Cubatão y el del Río Biguaçu, no hay resultados referentes al año 1938.

Manglares	Municipios	Áreas de manglares (ha)			
		1938	1956/1957	1978	2015
1. Rio Ratores	Florianópolis	1226 (a)	1352 (b)	995 (a)	924 (f)
2. Saco Grande	Florianópolis	123 (a)	121 (b)	110 (a)	106 (f)
3. Itacorubi	Florianópolis	238 (a)	215 (b)	244 (a)	187 (f)
4. Rio Tavares	Florianópolis	1467 (a)	1422 (b)	765 (a)	712 (f)
5. Tapera	Florianópolis	40 (a)	74 (b)	53 (a)	36 (f)
6. Massiambu	Palhoça	-	-	-	165 (f)



7. Aririú-Cubatão	Palhoça	-	709 (c,d)	637 (c,d)	584 (f)
8. Palhoça	Palhoça	345 (c)	341 (c)	283 (c)	295 (f)
9. Rio Biguaçu	Biguaçu	-	32 (e)	38 (e)	47 (f)

Cuantificación de los manglares para los años de 1938, 1956/1957, 1978 y 2015.

Tabla: Elaboración propia, a partir de las referencias: (a) Trindade (2009), (b) Nascimento (1989) (c) Lopes (1999), (d) Espírito Santo (2004), (e) Baratella y Menezes (2011), (f) *Centro de Informação de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina (CIRAM)* (2005) y Google Maps (2015). Figura: Elaboración propia a partir del *Centro brasileiro de análise e planejamento - Centro de Estudos de Metrópole (CEM/Cebrap)*, disponible en <http://www.fllch.usp.br> (fecha de consulta: diciembre de 2015).

Como se puede observar en la tabla, ha habido una disminución general de los manglares en la región metropolitana desde el año 1938 hasta 2015, lo que revela una fuerte relación del desarrollo de la urbanización de la región con los impactos ambientales, demostrados en la sección anterior. A pesar de tener datos solamente a partir de 1938, consta históricamente la pérdida de los manglares por la influencia de la agricultura desde el siglo XVIII, lo que ha tenido como resultado desaparición de gran parte de la vegetación de la Selva Pluvial Tropical.

Entre los años de 1938 y 1956/1957 se percibe un aumento de los manglares del Río Ratonos y de Tapera. Este hecho se puede explicar por el declive de la agricultura y la ganadería, lo que llevó consigo la regeneración natural de las áreas de manglares. Otro aspecto en relación con la recuperación de estas áreas, es el hecho de contar con grandes extensiones de llanuras, diferentes a las de la región central de la isla, donde son llanuras pequeñas y con colinas en su entorno. El caso del manglar del Río Tavares, ubicado en el sur de la isla, a pesar de que tiene también una gran área de llanura, hubo una disminución del manglar como consecuencia de la construcción del aeropuerto de la región metropolitana. En los manglares centrales del municipio de Florianópolis, como el de Saco Grande y el de Itacorubi, y del municipio de Palhoça, el manglar de Palhoça, todavía se observa una tendencia de descenso, probablemente debida a la práctica de la agricultura y la ganadería.

En 1956/1957 y 1978, se produjo una disminución en la mayoría de los manglares, sin embargo, en el manglar de Itacorubi se aprecia, por el contrario, un aumento, resultante de la regeneración natural de los manglares naturales gracias al inicio de la urbanización que se produjo en esta área y la disminución de la práctica agrícola y ganadera. Ya desde la década de 1978 hasta nuestros días, por causa del gran crecimiento poblacional y económico de la región metropolitana, se redujeron considerablemente los manglares del municipio de Florianópolis. En cuanto al área continental, los manglares de Palhoça y del Río Biguaçu, se observó el restablecimiento de los manglares, al mismo tiempo que se redujo la actividad en agricultura y ganadería, y se intensificó la urbanización en estas áreas, aunque en menor medida que en el municipio de Florianópolis. Probablemente, una situación similar tuvo lugar en el manglar de Massiambu, pero por la falta de datos históricos, el análisis resulta incompleto.

En un aspecto general, a pesar de que los manglares de la región metropolitana se encuentran todavía, en algunos lugares, en regeneración natural por la decadencia de la agricultura y la ganadería, puede afirmarse claramente que la urbanización densa, sin planeamiento adecuado y sin respecto a las leyes de conservación ambiental, ha mostrado una tendencia a la devastación con resultados más destructivos.

Para el año de 2015, se verificaron, a través de mapas, las áreas en relación a la forma y la fragmentación de cada manglar de la región metropolitana entre sí y con los otros elementos vegetales cercanos existente. En este caso, la observación cualitativa de las áreas es importante para la identificación del paisaje y de los patrones de uso del suelo para cada situación. A partir de la evaluación de las áreas, se puede identificar la funcionalidad de la infraestructura verde en relación a la conectividad y la multifuncionalidad de los espacios verdes. Según las tipologías utilizadas para el análisis, se han identificado además de los manglares y de los otros elementos vegetales cercanos, la ocupación del suelo por la superficie agrícola o ganadera (en utilización o abandonada en etapa inicial de regeneración vegetal), la acuicultura, el área edificada y las carreteras.



1. Manglar del Río Ratoles



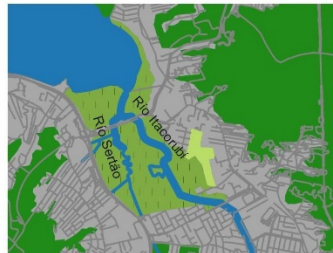
9. Manglar del Río Biquacu



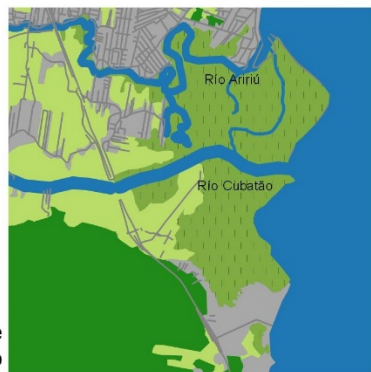
2. Manglar de Saco Grande



8. Manglar de Palhoca



3. Manglar de Itacorubi



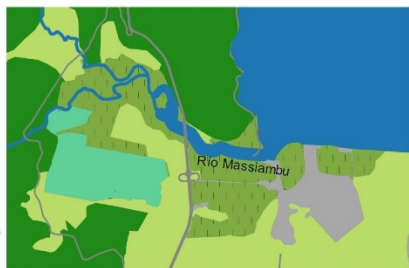
7. Manglar de Arririú-Cubatão



4. Manglar del Río Tavares



5. Manglar de Tapera



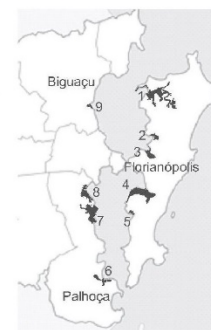
6. Manglar de Massiambu

Leyenda

- Manglares
- Vegetación cercana
- Agricultura y ganadería
- Acuicultura
- Edificaciones
- Carreteras



0 1 2 3 km



Áreas de los manglares y entorno en 2015.

Elaboración propia, a partir del Centro de Informação de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina (CIRAM) (2005), Google Maps (2015) y Centro brasileiro de análise e planejamento - Centro de Estudos de Metrópole (CEM/Cebrap), disponible en <http://www.fflch.usp.br> (fecha de consulta: diciembre de 2015).

De acuerdo con la figura anterior, se muestra un paisaje en general muy fragmentado. Los principales factores de fragmentación observados son las edificaciones, la agricultura, la ganadería y las obras de carretera que, para cada formación de manglar, prevalecen en diferentes formas y que dañan el ecosistema, causando impactos ambientales severos.

El manglar del Río Ratones, ubicado al Norte, a pesar de su gran superficie en comparación con el restante, es considerado el manglar con la forma más irregular de la región metropolitana y muy fragmentado. Se verifica un número total de cinco manchas de manglares, parcialmente conectados con varias manchas de otros elementos vegetales.

Así como el manglar del Río Ratones, los manglares de Tapera y de Massiambu, al Sur de la región, están también bastante fragmentados, con un total de tres y seis manchas, respectivamente, y sus formas son también irregulares. En estas zonas hay un predominio de la agricultura o la ganadería en comparación con las edificaciones, y poca conexión con los otros elementos de vegetación. Tal situación se confirma por el vector de la expansión urbana, que ocupa principalmente las zonas más céntricas de la región en dirección a los extremos Norte y Sur.

En los manglares de Aririú-Cubatão y del Río Tavares existe un predominio de formas semirregulares y, a pesar de estar bastante edificado, aún existen muchas áreas de agricultura o ganadería. Se observan en el manglar del Río Tavares dos manchas, muy poca conexión con las otras vegetaciones y una urbanización densa, principalmente debido a la ubicación del aeropuerto en la región. En cuanto al manglar de Aririú-Cubatão, este presenta dos manchas, una de mayor tamaño y otra bastante reducida, se encontrando aislado de los otros elementos vegetales, pero con proximidad de ellos.

Los cuatro manglares considerados los más edificados de la región metropolitana son los manglares de Saco Grande, de Palhoça, del Río Biguaçu y de Itacorubi. Este último merece ser destacado por estar en la zona central del municipio de Florianópolis, razón por la que es el más urbanizado e impactado ambientalmente. Los manglares de Saco Grande, del Río Biguaçu y de Itacorubi presentan formas más regulares, mientras que el de Palhoça muestra aspecto semirregular. En cuanto los manglares de Saco Grande y del Río Biguaçu, estos tienen una única mancha, el de Itacorubi y de Palhoça, dos. Estos manglares se encuentran aislados de las otras vegetaciones por la edificación, principalmente el manglar de Saco Grande y de Itacorubi que además de no conectados, no están cerca de la vegetación del entorno; con la excepción del manglar de Palhoça, que está muy poco conectado con las otras pequeñas fragmentaciones vegetales.

Otro aspecto verificado en el mapa, sobre la utilización del suelo de los manglares es la utilización para la acuicultura. En el manglar de Palhoça se observa la utilización de la acuicultura en pequeña extensión. Ya en el manglar de Massiambu hay una ocupación significativamente mayor en la localidad.

Conforme a los análisis de 2015 de los manglares en la región metropolitana de Florianópolis, se pueden clasificar según los aspectos de: número de fragmentación de los manglares, forma de los manglares, descripción del grado de conectividad de los manglares con los otros elementos vegetales cercanos, elementos de fragmentación entre los manglares y elementos de fragmentación entre los manglares y los otros elementos vegetales cercanos, como se muestran en la tabla siguiente.

Manglares	Municipios	Número de fragmentación de los manglares	Forma de los manglares	Descripción del grado de conectividad de los manglares con los otros elementos vegetales cercanos	Elementos de fragmentación entre los manglares	Elementos de fragmentación entre los manglares y los otros elementos vegetales cercanos
1. Rio Ratones	Florianópolis	5	Irregular	El manglar está parcialmente conectado con la vegetación cercana	Carreteras	Agricultura/ganadería y edificaciones
2. Saco Grande	Florianópolis	1	Regular	No hay ninguna conexión directa y ni próxima del manglar con la vegetación cercana	-	Edificaciones
3. Itacorubi	Florianópolis	2	Regular	No hay ninguna conexión directa y ni próxima del manglar con la vegetación cercana	Carretera	Edificaciones
4. Rio Tavares	Florianópolis	2	Semirregular	El manglar está muy poco conectado con la vegetación cercana	Carretera	Agricultura/ganadería y edificaciones
5. Tapera	Florianópolis	3	Irregular	El manglar está poco conectado con la vegetación cercana	Edificaciones y carreteras	Agricultura/ganadería y edificaciones
6. Massiambu	Palhoça	6	Irregular	El manglar está poco conectado con la vegetación cercana	Edificaciones y carreteras	Agricultura/ganadería y edificaciones
7. Aririú-Cubatão	Palhoça	2	Semirregular	No hay ninguna conexión directa, pero hay próxima del manglar con la vegetación cercana	Edificaciones	Agricultura/ganadería y edificaciones
8. Palhoça	Palhoça	2	Semirregular	El manglar está muy poco conectado con la vegetación cercana	Carretera	Agricultura/ganadería y edificaciones
9. Rio Biguaçu	Biguaçu	1	Regular	No hay ninguna conexión directa y ni próxima del manglar con la vegetación cercana	-	Agricultura/ganadería y edificaciones

Clasificación de los manglares

Elaboración propia.

Según la clasificación de los manglares de la región metropolitana de Florianópolis, se puede observar la degradación ambiental que ha tenido lugar a lo largo del tiempo. Debido a la disminución creciente de los manglares y la fragmentación entre sí y con la vegetación cercana, se verifica que, en el aspecto general, no hay conexiones verdes suficientes para el funcionamiento de una infraestructura verde eficiente en la región, demostrando una discontinuidad de los espacios verdes generada por la ocupación del suelo a través de la utilización de la agricultura, la ganadería y la construcción de edificaciones y carreteras. Sobre la cuestión de la ocupación, el área edificada en conjunto con las carreteras son más perturbadoras ambientalmente que las áreas de agricultura y ganadería, pues las mismas se pueden reverter en proceso de regeneración vegetal más fácilmente.

El manglar considerado con el sistema más eficaz para el funcionamiento de la infraestructura verde, se relaciona con el manglar del Río Ratones, pues es verificado como el mejor conectado a otros elementos vegetales y también con una menor área edificada en relación a las otras formaciones de manglares de la región, seguido por el manglar de Massiambu y de Tapera. Ya el caso más crítico, lo que supone una mayor ausencia de conexión vegetal, se verifica el manglar de Itacorubi, por la gran densidad de edificación en su entorno, y luego sigue con el manglar del Río Biguaçu y de Saco Grande.

En relación a la forma y la fragmentación de los manglares, cuanto más regulares, se observa que más impactados están. Eso se da por la delimitación de la ocupación que impide la conexión de los manglares con la vegetación cercana, generando formas regulares en las formaciones de los manglares. Un otro aspecto es que, cuanto más irregulares, la probabilidad de la fragmentación también es mayor en las localidades en que hay utilización del suelo.

5. CONCLUSIONES

El análisis y la caracterización ambiental de la región metropolitana de Florianópolis ha demostrado que los espacios verdes están prácticamente olvidados en el contexto urbano. El crecimiento poblacional y económico de la región generó problemas ecológicos a causa de la degradación y ocupación inadecuada del entorno físico, sin planeamiento y con incoherencias en las leyes de protección natural. De este modo, se ha perjudicado a los ecosistemas naturales, principalmente a las formaciones de manglares de la región, que se encuentran en riesgo de desaparición.

A partir de la clasificación y evaluación de los manglares como infraestructura verde en la región, se ha constatado la pérdida y la fragmentación de los manglares entre sí y con la vegetación cercana como consecuencia de los largos años de devastación, detectando la discontinuidad de los espacios verdes. El proceso de pérdida tiene lugar por la ocupación del suelo, primeramente por la influencia de la agricultura y ganadería, seguida de los procesos de edificación densa, sin estrategia adecuada para el manejo de los espacios verdes.

De acuerdo con la literatura sobre el ecosistema de los manglares, quedan evaluados sus beneficios que, en conexión entre sí y con los otros elementos vegetales, funcionan como una infraestructura verde en cuanto a la conectividad y multifuncionalidades sostenibles. Sin embargo, según los resultados de los manglares de la región metropolitana de Florianópolis, la disminución y la falta de conexiones de espacios verdes genera un mal desempeño de la infraestructura verde, perjudicando al equilibrio ecológico a través de la reducción de los flujos ecosistémicos, además de generar aumento de las islas de calor e índices de contaminaciones de carbono elevados en las zonas urbanas. Por otro lado, la ausencia de estos espacios verdes estimula un aumento de la densidad poblacional sin organización. En este caso, la infraestructura verde, a través de las redes verdes conectadas, busca planificar la protección del suelo en conjunto con la urbanización, mediante un modelo de desarrollo sostenible de ordenación del territorio que impida su crecimiento desordenado.

Por ser áreas de manglares, el cambio del suelo ocasiona inundaciones, influenciada por la característica natural de estas áreas, desestabilizando las costas. Además, se produce una baja calidad de vida por la escasez de la accesibilidad de la población a la naturaleza y la desvalorización de la tierra por la carencia de atractivos naturales en los aspectos visuales, culturales y recreativos, imposibilitando una identidad regional. En este aspecto, la infraestructura verde, a través de sus beneficios sostenibles, se muestra como una solución para poder revertir el proceso de la degradación ambiental producido por la urbanización, teniendo la capacidad de aumentar la resiliencia ambiental de la región metropolitana de Florianópolis, que actualmente se encuentra imposibilitada para el desempeño de esta determinada función.

6. INVESTIGACIONES FUTURAS

Como continuación de esta investigación, que todavía está en fase inicial, se busca ampliar los análisis cuantitativos y cualitativos a través de datos de materiales bibliográficos, mapas e imágenes aéreas en períodos históricos más cortos, así como visitas de campo y entrevistas en todos los manglares de la región metropolitana de Florianópolis para poder evaluar las alteraciones.

También se va a obtener información complementaria sobre las tipologías del resto de elementos vegetales perteneciente a la Selva Pluvial Tropical de la región metropolitana. Además de conseguir el mapeo de las diferentes especies de la flora de los manglares, así como el del cambio del uso del suelo ocasionado por la agricultura, la ganadería y las edificaciones para cada período de tiempo estipulado. De este modo, se podrían establecer con precisión la dinámica de ocupación de la tierra a lo largo del tiempo para la verificación del manglar como infraestructura verde.

Por último, establecer estrategias de acción futura para poder revertir el proceso de disminución y fragmentación de los manglares de la región metropolitana de Florianópolis entre sí y con los bosques

cercanos. Siendo así, será posible organizar una infraestructura verde territorial, demostrando a través de los aspectos resilientes la posibilidad de lograr la sostenibilidad.

7. REFERENCIAS

BARATTELA, G. G. y MENEZES, J. T. (2011). Análise da variação da linha de costa do município de Biguaçu, SC. *Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR*. Curitiba, PR.

BENEDICT, M. A. y MCMAHON, E. D. (2006). *Green Infrastructure. Linking Landscapes and Communities*. Washington, Island Press.

BRASIL (1988). Constituição da República Federativa do Brasil, Brasília, Senado Federal.

BRASIL (2012). Lei do Código Florestal nº 12.651. Brasília.

BUREL, F. y BAUDRY, J. *Ecología del paisaje*. Madrid: Artes Gráficas Cuesta, 2002.

CALDERÓN, C., ABURTO, O. y EZCURRA, E. (2009). El valor de los manglares. CONABIO. *Biodiversitas* 82:1-6.

CARUSO, M. M. L. (1983). *O desmatamento da Ilha de Santa Catarina de 1500 aos dias atuais*. Florianópolis: UFSC.

CHIESURA, A. (2004). *The role of urban parks for the sustainable city*. Landscape and Urban Planning.

CIRAM, Centro de Informação de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina (2005). Disponible en <http://ciram.epagri.sc.gov.br/> (visualizado en enero de 2016).

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente (2002). Ministério do Meio Ambiente. Resolução nº 303/2002.

ESPÍRITO SANTO, S. M. (2004). *Evolução da ocupação do solo nos manguezais do município de Palhoça utilizando técnicas de sensoriamento remoto*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós Graduação em Engenharia Ambiental- Universidade Federal de Santa Catarina.

FADIGAS, L. (2006). *Espaços verdes urbanos*. Textos de apoio. Disciplina: Espaços Verdes Urbanos. Faculdade de Arquitectura da Universidade Técnica de Lisboa.

FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations (2007). *The world's mangroves: 1980 – 2005*. FAO Forest Paper n.153. Roma.

FLORIANÓPOLIS (1955). Lei nº 001, de 15 de novembro de 1955. Aprova o código municipal.

FLORIANÓPOLIS (1976). Lei nº 1440, de 31 de maio de 1976. Altera o Plano Diretor da cidade e dá outras providências.

FLORIANÓPOLIS (1997). Lei Complementar nº 001, de 14 de abril de 1997. Dispõe sobre o zoneamento, o uso e ocupação do solo no Distrito Sede de Florianópolis e dá outras providências.

FORMAN, R.T.T. (1995). *Land Mosaics - The Ecology of Landscapes and Regions*. Cambridge.

HERZOG, C. P. y ROSA, L. Z. (2010). Infraestrutura Verde: Sustentabilidade e Resiliência para a Paisagem Urbana. Revista LABVERDE, v. 1,1-24; Rapport, D.J., 1995. *Ecosystem health: more than metaphor?* Environ. Values 4, 287–309.

HIGUERAS GARCÍA, E. (2006). *Urbanismo Bioclimático*. Gustavo Gili.

HUBER, M. V. (2004) *Estudo comparativo de três projetos de restauração em áreas degradadas de manguezais da Grande Florianópolis*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Ambiental. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (2003). *Plano de Manejo da Estação Ecológica de Carijós*. Florianópolis.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2014). Nota Técnica. Estimativas da população dos municípios brasileiros com data de referência em 1º de julho de 2014. Disponível em http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/pdf/analise_estimativas_2014.pdf (visualizado en diciembre de 2015).

— (2015). Disponível em <http://www.cidades.ibge.gov.br/> (visualizado en noviembre de 2015).

ICMBIO, Instituto Chico Mendes (2015). Disponível em <http://www.icmbio.gov.br/> (visualizado en noviembre de 2015).

LOPES, Ester. W. B. *Ocupação humana em área de manguezal: o caso do manguezal de Palhoça*. Dissertação (Mestrado em Geografia). Centro de Filosofia e Ciências Humanas. UFSC, 1999.

LUTTIK, J. (2000). *The value of trees, water and open spaces as reflected by house prices in the Netherlands*. Landscape and Urban Planning.

METZGER, P. y ROBERT, J. (2013). *Elementos de reflexión sobre la resiliencia urbana: usos criticables y aportes potenciales*. Territorios, n. 28, pp. 21-40. Universidad del Rosario.

NASCIMENTO, M. V. Os manguezais da Ilha de Santa Catarina. In: *2º Encontro Nacional de Estudos sobre Meio Ambiente*. V.1, p.287-294. Florianópolis, 1989.

PNUD, Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas (2010). Disponível em <http://www.pnud.org.br/atlas/ranking/Ranking-IDHM-Municipios-2010.aspx> (visualizado en abril de 2015).

RAPPORT, D.J., 1995. *Ecosystem health: more than metaphor?* Environ. Values 4, 287–309.

REIS, A. F. (2010). Crescimento Urbano - Turístico, Meio Ambiente e Urbanidade no Litoral Catarinense. *Encontro Nacional da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo*. Rio de Janeiro.

RIZZO, P. M. B. (1993) *Do urbanismo ao planejamento urbano: utopia e ideologia: o caso de Florianópolis, 1950 a 1990*. Dissertação de Mestrado. Centro de Ciências Humanas. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

SPALDING, M.S., KAINUMA, M. y COLLINS, L. (2010). *World atlas of mangroves*. Londres.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y., CINTRÓN-MOLERO, G. y ADAIME, R. R. (1990). Variability of mangrove ecosystems along the brazilian coast. *Estuar* 13(2): 204-218.

TRINDADE, L. C. (2009). *Os manguezais da Ilha de Santa Catarina frente à antropização da paisagem*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo - Universidade Federal de Santa Catarina.

UNESCO, Organización para las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2012). *Rio+20 - Documento final de la Conferencia - El futuro que queremos*. Disponível em http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/pdf/Convocatoria_conjunta_publicacion_manglares.pdf (visualizado en noviembre de 2014).

UE, Unión Europea (2014). *Construir una infraestructura verde para Europa*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de la Unión Europea. Disponível em <http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/docs/GI-Brochure-210x210-ES-web.pdf> (visualizado en marzo de 2015).

VEIGA, E.V. (1993). *Florianópolis: memória urbana*. Editora da UFSC/Fundação Franklin Cascaes, Florianópolis.

AGRADECIMIENTO

Agradezco al programa de becas CNPq (*Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico*) de Brasil, por el auxilio a la investigación.